

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-22902  
(P2001-22902A)

(43)公開日 平成13年 1月26日 (2001.1.26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 6 K 17/00

識別記号

F I  
G 0 6 K 17/00

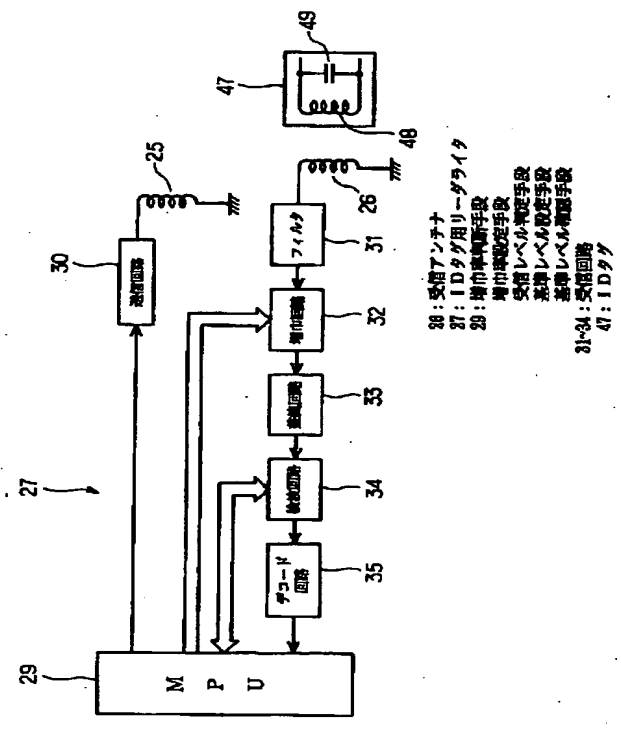
テーマコード(参考)  
F 5 B 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号	特願平11-195792	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成11年7月9日(1999.7.9)	(72)発明者	竹内 弘好 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72)発明者	寺浦 信之 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(74)代理人	100071135 弁理士 佐藤 強 Fターム(参考) 5B058 CA17 YA20

(54)【発明の名称】 IDタグ用リーダライタ

(57)【要約】  
【課題】 複数の受信アンテナからの受信信号に基づいてIDタグからタグ情報を取得する構成を簡単化する。  
【解決手段】 コントローラ27のMPU29は、選択したアンテナの送信アンテナ25に電力用送信信号を出力する。IDタグ47は、受信した電力用送信信号を受信して動作することによりタグ情報を送信する。MPU29は、選択したアンテナの受信アンテナが受信した受信信号を増巾回路32で増巾してから、検波回路34において二値化することによりタグ情報を読取る。ここで、MPU29は、増巾回路30の増巾率を選択したアンテナに対応して設定すると共に、検波回路34における閾値を設定する。これにより、アンテナ毎に受信感度或いは受信するノイズレベルが異なっているにしても、ノイズの影響を受けることなく適切に増巾することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ID タグからの信号を受信する複数の受信アンテナと、

これらの受信アンテナのうち選択された受信アンテナが受信した受信信号を増巾する受信回路と、

前記 ID タグへの電力供給状態で選択した受信アンテナからの受信信号の信号レベルが最適受信レベルとなるように前記受信回路の増巾率を求める増巾率判断手段と、この増巾率判断手段が判断した増巾率となるように前記受信回路の増巾率を設定する増巾率設定手段とを備え、前記増巾率設定手段により前記受信回路の増巾率が設定された状態で前記 ID タグからタグ情報を読取ること

を特徴とする ID タグ用リーダライタ。

【請求項 2】 ID タグからの信号を受信する複数の受信アンテナと、

これらの受信アンテナのうち選択された受信アンテナが受信した受信信号を基準レベルと比較することにより二値化する受信回路と、

前記 ID タグとの非通信状態における前記受信回路の受信レベルを求める受信レベル判定手段と、この受信レベル判定手段が求めた受信レベルに基づいて最適な基準レベルを求める基準レベル設定手段とを備え、

前記基準レベル設定手段により前記受信回路の基準レベルが設定された状態で前記 ID タグからタグ情報を読取ること

を特徴とする ID タグ用リーダライタ。

【請求項 3】 前記基準レベル設定手段により設定された基準レベルを確認する基準レベル確認手段を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の ID タグ用リーダライタ。

【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【発明の属する技術分野】本発明は、ID タグからの ID 情報を読取るための ID タグ用リーダライタに関する。

【0002】

【従来の技術】図 15 はこの種のアンテナ制御装置の一例を示している。この図 15 において、図示しない棚には大形アンテナ 1、中形アンテナ 2、小形アンテナ 3、扇状アンテナ 4 などの複数のアンテナが設置されており、各アンテナ 1～4 は互いに接続された状態で ID タグ用リーダライタ 5 と接続されている。これらのアンテナ 1～4 は送信アンテナ及び受信アンテナを内蔵して構成されており、ID タグ用リーダライタ 5 により選択されたアンテナが作動するようになっている。

【0003】ID タグ用リーダライタ 5 には受信アンテナに対応した受信回路 6～9 がそれぞれ設けられており、MPU 10 は、スイッチ 11 a～11 h のオンオフに応じて各受信回路 6～9 を順に切替えることによりアンテナ 1～4 上に位置する ID タグからの受信信号を受

信するようになっている。

【0004】この場合、各受信回路 6～9 の増巾率は受信アンテナ 1～4 の特性に応じて設定されている。具体的には、デコーダ 11 が受信信号の信号レベルとして

「10」レベルが必要である場合において、大形アンテナ 1 の受信レベルが「1」のときは、大形アンテナ 1 用の受信回路 6 の増巾率は 10 倍に設定されている。また、中形アンテナ 2 の受信レベルが「2」のときは、中形アンテナ用の受信回路 7 の増巾率は 5 倍に設定されている。また、小形アンテナ 3 の受信レベルが「5」のときは、小形アンテナ用の受信回路 8 の増巾率は 2 倍に設定されている。そして、扇状アンテナ 4 の受信レベルが「3」のときは、扇状アンテナ用の受信回路 9 の増巾率は 3.3 倍に設定されている。

【0005】そして、各受信回路 6～9 において受信信号は二値化されてからデコーダ 12 においてタグ情報として解析され、スキャンして解析されたタグ情報を MPU 10 は得ることができる。

【0006】一方、図 16 は上記受信アンテナとは構成が異なる例を示している。この図 16 において、アンテナ 13 は、図示しない送信アンテナに対して第 1 の受信アンテナ 14、第 2 の受信アンテナ 15、第 3 の受信アンテナ 16 を有して構成されており、ID タグ用リーダライタ 5 の MPU 10 は、スイッチ 17 a～17 f のオンオフに応じて選択したアンテナに対応する受信回路 18～20 と接続することにより受信アンテナ 14～16 からの受信信号に基づいてタグ情報を得るようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した各構成では、各受信アンテナに対応して受信回路をそれぞれ設ける必要から、受信アンテナの数が増加する程、受信回路が増加して構成が複雑化する。

【0008】また、アンテナ及び ID タグの設置使用環境によって各受信アンテナが受ける周囲環境からのノイズレベルの強弱が異なることから、受信回路毎に、システムの設置現場で信号レベルの閾値を調整し直すか、客先の設置環境の変更が必要であり、その作業が極めて面倒であると共に、ID タグ用リーダライタの大形化、コスト高を招来していた。

【0009】特に、上述したように 1 つのタグ用リーダライタで複数の受信アンテナからの信号を受信するために複数の受信回路を備えた構成では、受信回路において受信アンテナからの受信信号を二値化するための閾値は、個々の受信アンテナの特性に合わせて各受信回路毎に調整がそれぞれ必要であり、この点においても、小形化、低コストを要求される ID タグ用リーダライタには不適切である。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、複数の受信アンテナからの受信信号に

基づいて ID タグからタグ情報を取得する構成において、全体構成を簡単化することができる ID タグ用リーダライタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明によれば、増巾率判断手段は、ID タグへの電力供給状態で選択した受信アンテナからの受信信号の信号レベルが最適受信レベルとなるように受信回路の増巾率を求め、増巾率設定手段は、増巾率判断手段が判断した増巾率となるように受信回路の増巾率を設定する。

【0011】そして、増巾率設定手段により受信回路の増巾率が設定された状態で ID タグからタグ情報を読取るので、受信アンテナを切替えることにより受信アンテナからの受信信号の信号レベルが変動するにしても、常に最適な増巾率で受信信号を増巾することができ、ID タグからタグ情報を確実に読取ることができる。

【0012】請求項 2 の発明によれば、ID タグとの非通信状態における受信回路の受信レベルは環境ノイズによるものであるから、受信レベル判定手段が求めた受信レベルに基づいて最適な基準レベルを求めることができる。

【0013】そして、基準レベル設定手段により受信回路の基準レベルが設定された状態で ID タグからタグ情報を読取るので、環境ノイズの受信レベルが変動するにしても、常に最適な基準レベルで受信信号を二値化することができ、ID タグからタグ情報を確実に読取ることができる。

【0014】請求項 3 の発明によれば、基準レベル確認手段により基準レベル設定手段が設定した基準レベルを確認するようにしたので、基準レベルを確実に設定することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】（第 1 の実施の形態）以下、本発明を図 1 乃至図 12 を参照して説明する。

【0016】図 2 は全体構成を概略的に示している。この図 2 において、本棚状の保管ケースには棚アンテナ 21～24 が配置されており、その棚アンテナ 21～24 上に本やレンタルビデオなどが保管展示されている。これらの本及びビデオテープには ID タグが添付されており、棚に保管されている本及びレンタルビデオを ID タグにより管理するようになっている。

【0017】上記棚アンテナ 21～24 は互いに接続された状態でコントローラ（ID タグ用リーダライタに相当）27 と接続されており、各コントローラ 27 は、ホストコンピュータ 28 からの指令に応じて棚アンテナ 21～24 を順に制御することにより各棚アンテナ 21～24 上に位置する ID タグからタグ情報を得ようになっている。

【0018】ここで、図 3 はコントローラ 27 と各棚アンテナ 21～24 との接続関係を示している。この図 3

において、棚アンテナとしては、棚の大きさに応じて大形アンテナ 21、中形アンテナ 22、小形アンテナ 23 及びショーケースの形状に適合した扇形アンテナ 24 などが適宜設置されている。

【0019】これらの棚アンテナ 21～24 は送信アンテナ 25 及び受信アンテナ 26（図 1 参照）並びに通信端末を内蔵して構成されている。この場合、コントローラ 27 からの指令に応じて通信端末が選択されることにより所定の棚アンテナが作動するようになっている。つまり、選択された通信端末は、コントローラ 27 からの指令に応じて送信アンテナから電力用信号を ID タグに送信すると共に、受信アンテナで受信した ID タグからのタグ信号をコントローラ 27 に送信するようになっている。

【0020】図 1 はコントローラ 27 の構成を概略的に示している。この図 1 において、コントローラ 27 は MPU 29 を主体として構成されており、送信回路 30 から送信アンテナ 25 を通じて ID タグ 47 に電力用信号を送信するようになっている。

【0021】また、MPU（増巾率判断手段、増巾率設定手段、受信レベル判定手段、基準レベル設定手段、基準レベル確認手段に相当）29 は、フィルタ 31、増巾回路 32、整流回路 33、検波回路 34（以上が受信回路に相当）、デコード回路 35 を介して ID タグからタグ情報を取得するようになっている。

【0022】ここで、増巾回路 32 は、フィルタ 31 を通過した受信信号を増巾するもので、MPU 29 からの指令により受信信号に対する増巾率を変更可能に構成されている。

【0023】また、検波回路 34 は整流回路 33 を通過した受信信号を閾値（基準レベル）に基づいて二値化信号に変換するもので、MPU 29 からの指令により閾値を変更可能に構成されている。

【0024】図 4 は増巾回路 32 の電氣的構成を示している。この図 4 において、増巾回路 32 はオペアンプ 36 を主体とした反転増巾回路として構成されており、フィルタ 31 を通過した受信信号をオペアンプ 36 の非反転入力端子に入力するようになっている。このオペアンプ 36 の非反転入力端子と出力端子との間には複数のゲイン抵抗 37～40 が直列に接続されていると共に、これらのゲイン抵抗のうちのゲイン抵抗 38～40 には MPU 29 によりオンオフされるスイッチ 41～43 が並列接続されており、各スイッチ 41～43 のオンオフに応じてゲイン抵抗全体の抵抗値ひいては増巾回路 32 の増巾率が調整されるようになっている。この場合、全てのスイッチ 41～43 がオフした状態では増巾回路 32 の増巾率が最も低くなり、この状態が初期状態とされる。また、各スイッチ 41～43 のオンにより設定される増巾率は後述するように各アンテナ 21～24 毎に最適となるように制御されるようになっている。

【0025】図5は検波回路34の電氣的構成を示している。この図5において、検波回路34は、整流回路33を通過した受光信号をコンパレータにより二値化信号に変換するようになっている。

【0026】即ち、コンパレータの主体をなすオペアンプ44の反転入力端子はMPU29のA/D入力ポートと接続されており、MPU29は、整流回路33からの出力電圧を図示しないA/Dコンバータにより変換するようになっている。

【0027】また、MPU29のD/A出力ポートは抵抗45及び抵抗46の直列回路と接続されており、MPU29は、図示しないD/Aコンバータにより所定電圧を抵抗45及び抵抗46の直列回路に出力するようになっている。抵抗45と抵抗46との共通接続点はオペアンプ44の非反転入力端子と接続されており、その電圧がコンパレータの閾値として設定される。これは、オペアンプ44の閾値範囲はMPU29のD/A出力ポートからの出力電圧範囲よりも小さく設定されていることから、MPU29は、D/A出力ポートからの電圧を抵抗45、46の分圧により低下させることにより対応させているからである。

【0028】また、オペアンプ44の非反転入力端子はMPU29のA/D入力ポートと接続されており、MPU29は、図示しないA/Dコンバータによりオペアンプ44の閾値を入力するようになっている。これは、抵抗45、46により分圧された閾値を検出することにより、その閾値が目標の閾値となっているかを確認するためである。

【0029】一方、図1に示すようにIDタグ47はアンテナ48及びコンデンサ49からなる共振回路を有しており、送信アンテナ25から送信された電力用信号を受信すると共に、その電力用信号に基づいて所定周波数の送信信号を生成して送信するようになっている。この場合、IDタグ47は、受信した電力用信号に質問信号が含まれるときは、送信信号に所定のタグ情報を重畳して送信するようになっている。

【0030】次に上記構成の作用について説明する。さて、コントローラ27においては、1つの増巾回路32により複数のアンテナ21～24からの受信信号を増巾するようになっているので、増巾回路32の増巾率を固定した場合には、受信信号の信号レベルが最適レベルからずれてしまつて受信信号を適切に解析することができなくなる。そこで、コントローラ27は、次のようにして受信信号が最適レベルとなるように制御するようにした。

【0031】図6はMPU29の動作において増巾回路32の増巾率の自動設定動作を示している。この図6において、MPU29は、IDタグ47からタグ情報を読取るときは、まず、増巾回路32を初期状態に切替える(S101)。これにより、図4に示すようにスイッチ

41～43がオフとなり増巾回路32の増巾率は最低となる。

【0032】続いて、MPU29は、棚アンテナ21～24のうちから所定の棚アンテナを選択し(S102)、送信アンテナ25から電力用信号を送信する(S103)。これにより、送信アンテナ25からIDタグ47に電力用信号が送信されるので、IDタグ47からは電力用信号の周波数に応じた信号が送信される。このとき、IDタグ47からの送信信号にタグ情報は含まれていない。

【0033】続いて、MPU29は、IDタグ47からの受信信号の信号レベルをA/D入力ポートから入力し(S104)、その入力レベルに基づいて増巾回路32の増巾率を判定する(S105)。つまり、増巾回路32から出力される理想的な信号レベルとなるように増巾回路32の増巾率を判定するのである。この場合、棚アンテナの形状が大きくなる程、IDタグ47からの受信信号の信号レベルは小さくなる特性を示し、大形アンテナ21では例えば「1」となるので、増巾回路32から出力される理想的な信号レベルを例えば「10」とすると、増巾回路32の増巾率を10倍に設定する必要がある。

【0034】従つて、MPU29は、増巾回路32の増巾率が略10倍となるように各スイッチ41～43を切替えることにより増巾回路32のゲイン抵抗全体の抵抗値を調整する(S106)。

【0035】同様にして、各アンテナ21～24を順に選択すると共に、選択したアンテナに応じた最適な増巾率を増巾回路32に設定した状態で各アンテナ21～24を通じてIDタグ47からタグ情報を読取る。つまり、図7に示すように中形アンテナ22を通じてIDタグ47からタグ情報を読取るときは受信信号の信号レベルが「2」であることに応じて増巾率を「5」に設定し、小形アンテナ23を通じてIDタグ47からタグ情報を読取るときは受信信号の信号レベルが「5」であることに応じて増巾率を「2」に設定し、扇形アンテナ24を通じてIDタグ47からタグ情報を読取るときは受信信号の信号レベルが「3」であることに応じて増巾率を「3.3」に設定する。

【0036】ところで、図8に示すように検波回路34における閾値がノイズレベルよりも十分に大きく且つ信号レベルのハイレベル変動範囲よりも十分に小さいときは、検波回路34において、ノイズの影響を受けることなく受信信号を二値化することができるに対して、図9に示すように検波回路34における閾値がノイズレベルよりも小さかったり、図10に示すように閾値が信号レベルよりも大きかったときは、受信信号を正しく二値化することはできない。

【0037】この場合、各アンテナ21～24の特性は異なっており、同一の環境ノイズに対しても受信するノ

イズレベルが異なっていることから、増巾回路 32 において増巾されたノイズレベルはアンテナ毎に異なっている。このため、検波回路 34 において受信信号を固定した閾値で二値化した場合には、上述したような不具合により受信信号を正しく二値化信号に変換できなくなってしまうことから、次のようにして受信信号を正しく二値化信号に変換できるようにした。

【0038】図 11 は MPU 29 の閾値設定動作を示すフローチャートである。この図 11 において、MPU 29 は、棚アンテナ 21～24 を選択したときは (S201)、ID タグ 47 との非通信状態における受信信号レ

ベルを A/D ポートから入力するという動作を所定回数実行する (S202, S203)。

【0039】このとき、選択されたアンテナの受信アンテナ 26 は環境ノイズを受信しており、上述のようにして求めた受信信号レベルは環境ノイズの大きさを示しているため、MPU 29 は、ノイズレベルに基づいて閾値を求める (S204)。

【0040】そして、MPU 29 は、検波回路 34 に対して抵抗 45, 46 による分圧により所定の閾値が出力されるように D/A ポートから所定電圧を出力する (S205)。

【0041】ここで、MPU 29 は、検波回路 34 の閾値を A/D ポートから入力し (S206)、入力した閾値が目標の閾値を上回っているかを確認し (S207)、上回っていないときは D/A 出力ポートからの出力電圧を所定レベルだけ増大する (S208)。

【0042】そして、検波回路 34 の閾値が所定レベルを上回ようになったときは (S207: YES)、その出力状態を維持する。以上の動作の結果、棚アンテナ 21～24 に対する環境ノイズの大きさに応じた適切な閾値が設定される。

【0043】即ち、図 12 に示すように、大形アンテナ 21 のノイズレベルが例えば「5」であったときは、検波回路 34 の閾値が例えば「6」となるように制御される。また、中形アンテナ 22 のノイズレベルが「4」であったときは、検波回路 34 の閾値は例えば「5」となるように制御される。また、小形アンテナ 23 のノイズレベルが「3」であったときは、検波回路 34 の閾値は例えば「4」となるように制御される。そして、扇形アンテナ 24 のノイズレベルが「2」であったときは、検波回路 34 の閾値は例えば「3」となるように制御される。

【0044】さて、MPU 29 は、上述したようにして選択した棚アンテナ 21～24 に対応して増巾回路 32 の増巾率及び検波回路 34 の閾値を設定したときは、選択したアンテナの送信アンテナ 25 から電力用信号に質問信号を重畳した状態で送信する。これにより、ID タグ 47 はタグ情報を送信するので、ID タグ 47 からの受信信号を増巾回路 32 において最適なレベルまで増巾

してから、検波回路 34 において最適な閾値で二値化することにより、MPU 29 は ID タグ 47 からのタグ情報を確実に読取ることができる。

【0045】従って、ホストコンピュータ 28 は、棚アンテナ 21～24 上に位置する ID タグ 47 からのタグ情報に基づいて保管されている本或いはビデオを各コントローラ 27 を通じて管理することができる。

【0046】このような実施の形態によれば、所定の棚アンテナ 21～24 を通じて ID タグ 47 と通信する際は、増巾回路 30 の増巾率として棚アンテナ 21～24 に対応した最適な増巾率となるように増巾回路 30 のゲイン抵抗を切替えた状態で ID タグ 47 からタグ情報を読取るようにしたので、棚アンテナ 21～24 の特性にかかわらず受信信号を最適なレベルとなるように増巾することができる。

【0047】また、検波回路 34 における閾値をノイズレベルよりも上回るように設定した状態で受信信号を二値化するようにしたので、環境ノイズの影響を受けることなく受信信号を二値化することができる。従って、棚アンテナ 21～24 の特性の相違或いは環境ノイズの大きさにかかわらず ID タグからタグ情報を確実に読取ることができる。

【0048】(第 2 の実施の形態) 図 13 は本発明の第 2 の実施の形態を示している。この第 2 の実施の形態は、1 つのアンテナに複数の受信アンテナを備えた構成に適用したことを特徴とする。

【0049】即ち、全体構成を概略的に示す図 13 において、アンテナ 51 は第 1 のアンテナ部 52、第 2 のアンテナ部 53、第 3 のアンテナ部 54 を組合わせてなり、第 1 のアンテナ部 52 には図示しない送信アンテナに対応して 3 個の受信アンテナ 52a が設けられ、第 2 のアンテナ部 53 には図示しない送信アンテナに対応して 2 個の受信アンテナ 53a が設けられ、第 3 のアンテナ部 54 には図示しない送信アンテナに対応して 1 個の受信アンテナ 54a が設けられている。そして、各アンテナ部 52～54 に対応してリレーまたはホットサイリスタからなるスイッチ 55～57 が設けられており、コントローラ 27 によりスイッチ 55～57 がオンオフすることにより所定のアンテナ部 52～54 が選択されて動作するようになっている。

【0050】この場合、各アンテナ部 52～54 は特性が異なっており、スイッチ 55～57 のオンにより選択された受信アンテナ毎に適切な増巾率が異なると共に受信するノイズレベルも異なるので、コントローラ 27 の増巾回路 30 において受信アンテナ 26 に対応して最適な増巾率を自動設定するようになっている。

【0051】また、検波回路 34 における閾値をノイズレベルと信号レベルとの中間レベルに自動設定するようになっている。つまり、ノイズレベルに加えて ID タグ 47 からの受信信号の信号レベルも考慮して検波回路 3

4の閾値を設定するようになっており、検波回路34における閾値としては、第1のアンテナ部52においてノイズレベルが「2」、信号レベルが「5」であったときは閾値は「4」に設定される。また、第2のアンテナ部53においてノイズレベルが「2」、信号レベルが「4」であったときは、閾値は「3」に設定される。そして、第3のアンテナ部54においてノイズレベルが「2」、信号レベルが「3」であったときは、閾値は「2.5」に設定される。

【0052】このような実施の形態によれば、検波回路34における閾値をノイズレベルと信号レベルとの中間レベルに設定するようにしたので、環境ノイズ或いは受信信号レベルの変動の影響を受けることなくIDタグ43からタグ情報を確実に読取ることができる。

【0053】(第3の実施の形態)図14は本発明の第3の実施の形態を示している。この第3の実施の形態は、同一の特性を有する大形アンテナを第1の実施の形態と同様に互いに接続した構成に適用したことである。

【0054】即ち、全体構成を概略的に示す図14に示すように、同一特性の大形アンテナ21を複数接続してIDタグ47からの受信信号を入力する構成であっても、ノイズ源の存在、或いは金属の存在、或いはIDタグ47の配置状態によっては、受信アンテナ26が受信するノイズレベル或いはIDタグ47からの受信信号レベルが異なることから、同一特性の複数の大形アンテナ21を用いる構成において、第2の実施の形態と同様に、検波回路34における閾値として、ノイズレベルと受信信号レベルとの中間に設定するようにしたものである。

【0055】この場合、大形アンテナ21の特性は同一であることから、通常ではノイズレベルは「2」、受信信号レベルは「7」であるものの、ノイズ源が近傍に存在する大形アンテナ21にあつては、ノイズレベルが「5」と通常よりも高くなっていることから、閾値として「6」を設定する。また、金属が近傍に存在する大形アンテナにあつては受信信号レベルが「4」と通常よりも低くなっているから、閾値として「3」を設定する。また、正常な大形アンテナにあつては、閾値として「5」を設定する。そして、IDタグ47が傾いて存在する大形アンテナ21にあつては、受信信号レベルが「4」と通常よりも低くなっていることから、閾値として「3」を設定する。

【0056】このような実施の形態によれば、同一特性の複数のアンテナを用いた構成において、検出回路にお

ける閾値をノイズレベルと受信信号レベルとの中間レベルに設定するようにしたので、第2の実施の形態と同様に、環境ノイズ及び受信信号レベルの変動の影響を受けることなくIDタグ47からのタグ情報を確実に読取ることができる。

【0057】本発明は、上記各実施の形態に限定されるものではなく、次のように変形または拡張できる。増巾回路における増巾率の自動調整及び検波回路におけるコンパレータの閾値の自動調整の何れか一方のみを実行するようにしてもよい。増巾回路における増巾率の自動調整及び検波回路におけるコンパレータの閾値の自動調整を定期的に実行するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を全体の構成を示すブロック図

【図2】全体の接続関係を示す図

【図3】コントローラと各棚アンテナとの接続関係を示す図

【図4】増巾回路の構成を示す電気回路図

【図5】検波回路の構成を示す電気回路図

【図6】MPUによる増巾回路の動作を示すフローチャート

【図7】各アンテナ毎の信号レベルと増巾率との関係を示す図

【図8】受信信号レベルがノイズレベルを上回っている状態を示す図

【図9】ノイズが閾値を上回っている状態を示す図

【図10】受信信号が閾値を下回っている状態を示す図

【図11】MPUの動作を示すフローチャート

【図12】各アンテナ毎のノイズレベルと閾値との関係を示す図

【図13】本発明の第2の実施の形態を示す図3相当図

【図14】本発明の第3の実施の形態を示す図3相当図

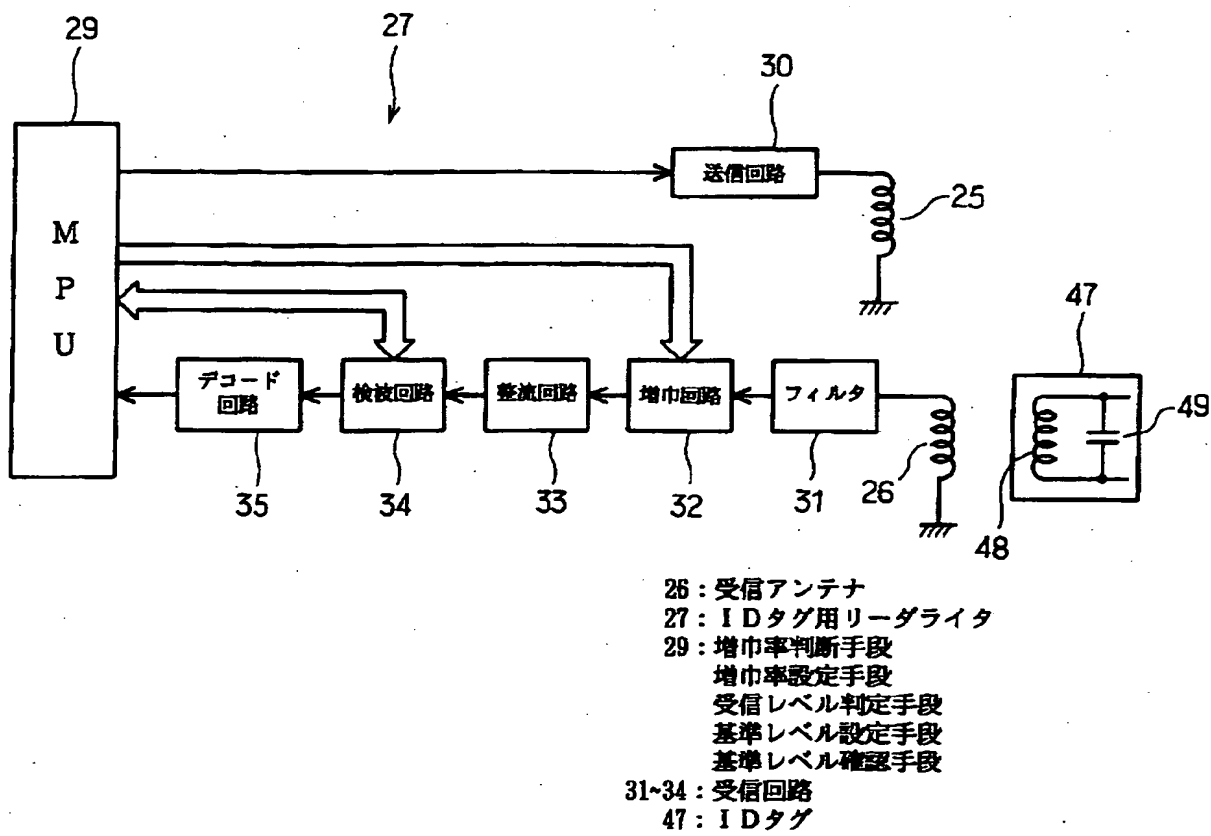
【図15】従来例を示す図3相当図

【図16】他の従来例を示す図3相当図

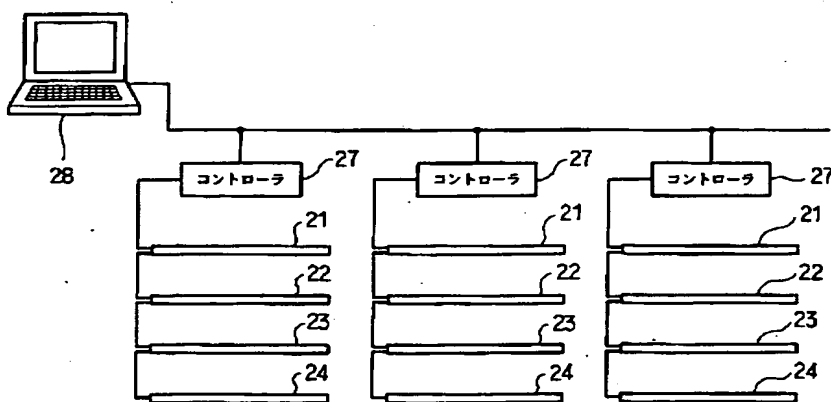
【符号の説明】

21～24は棚アンテナ、25は送信アンテナ、26は受信アンテナ、27はコントローラ(IDタグ用リーダライタ)、29はMPU(増巾率判断手段、増巾率設定手段、受信レベル判定手段、基準レベル設定手段、基準レベル確認手段)、32は増巾回路(受信回路)、34は検波回路(受信回路)、36はオペアンプ、37～40はゲイン抵抗、41～43はスイッチ、44はオペアンプ、45、46は抵抗、47はIDタグである。

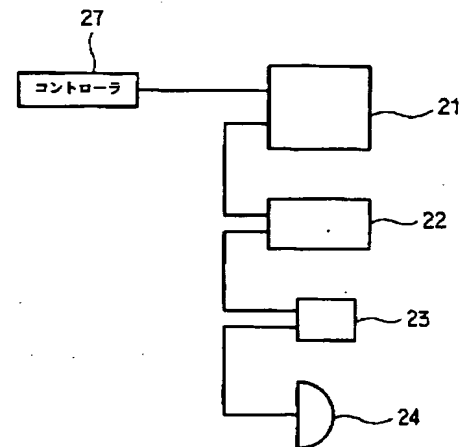
【図1】



【図2】



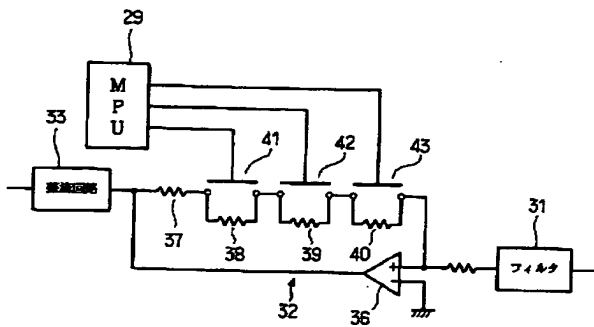
【図3】



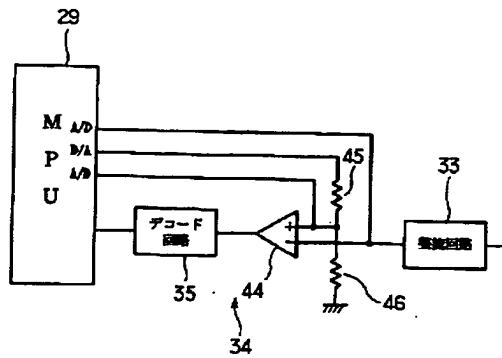
【図10】



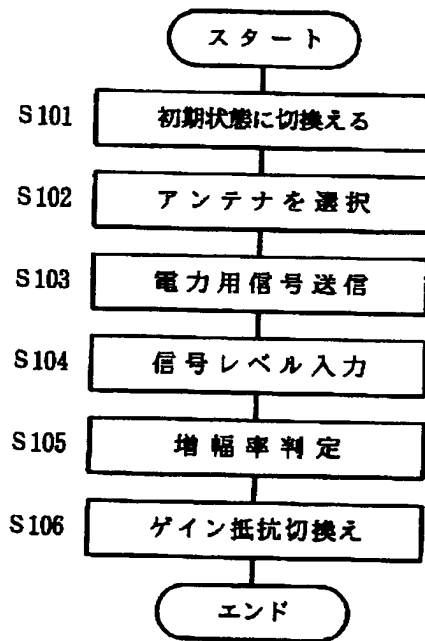
【図4】



【図5】



【図6】



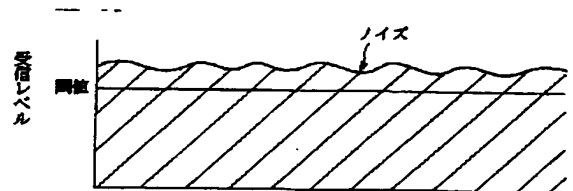
【図7】

	信号レベル	増幅率
大形アンテナ	1	10
中形アンテナ	2	5
小形アンテナ	5	2
扇形アンテナ	3	3, 3

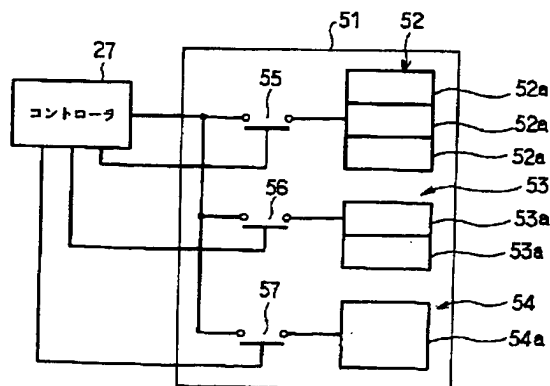
【図12】

	ノイズレベル	閾値
大形アンテナ	5	6
中形アンテナ	4	5
小形アンテナ	3	4
扇形アンテナ	2	3

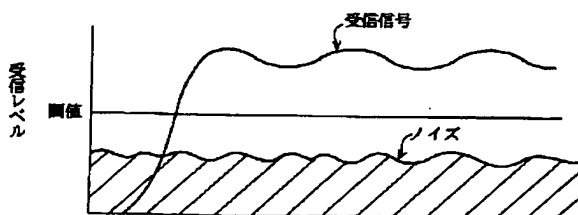
【図9】



【図13】

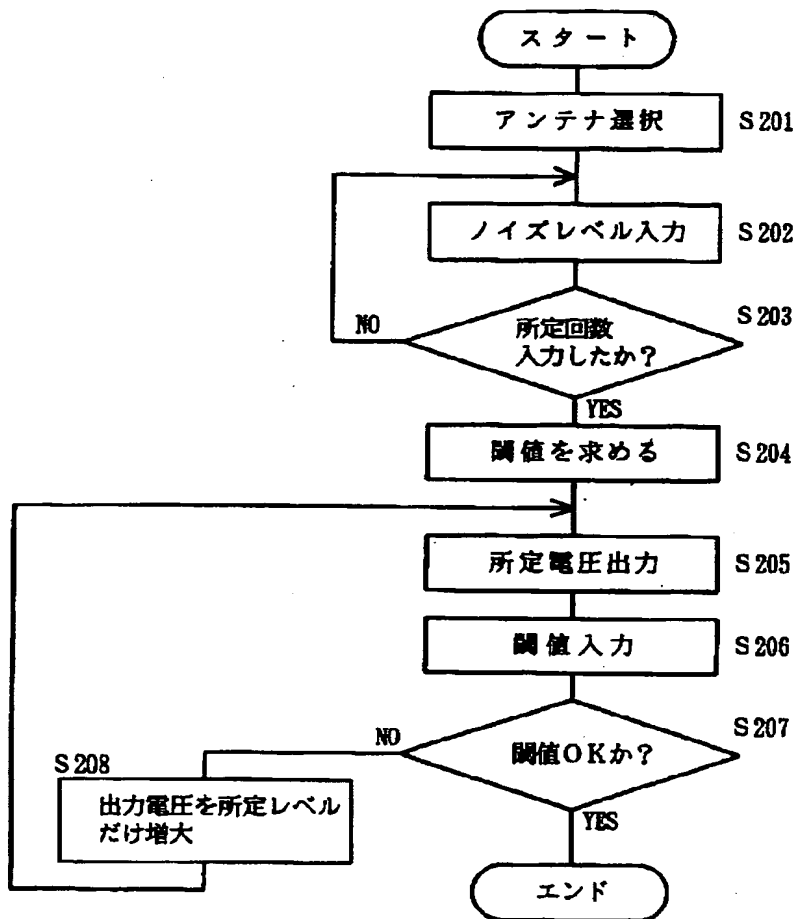


【図8】

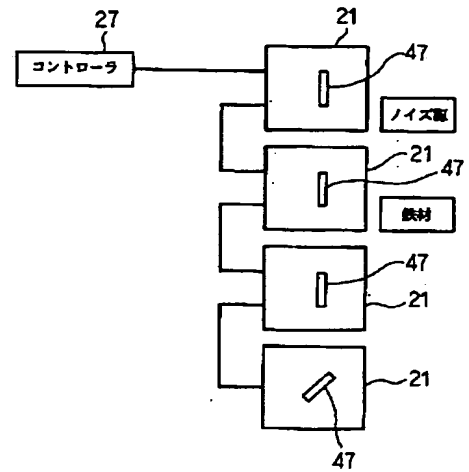




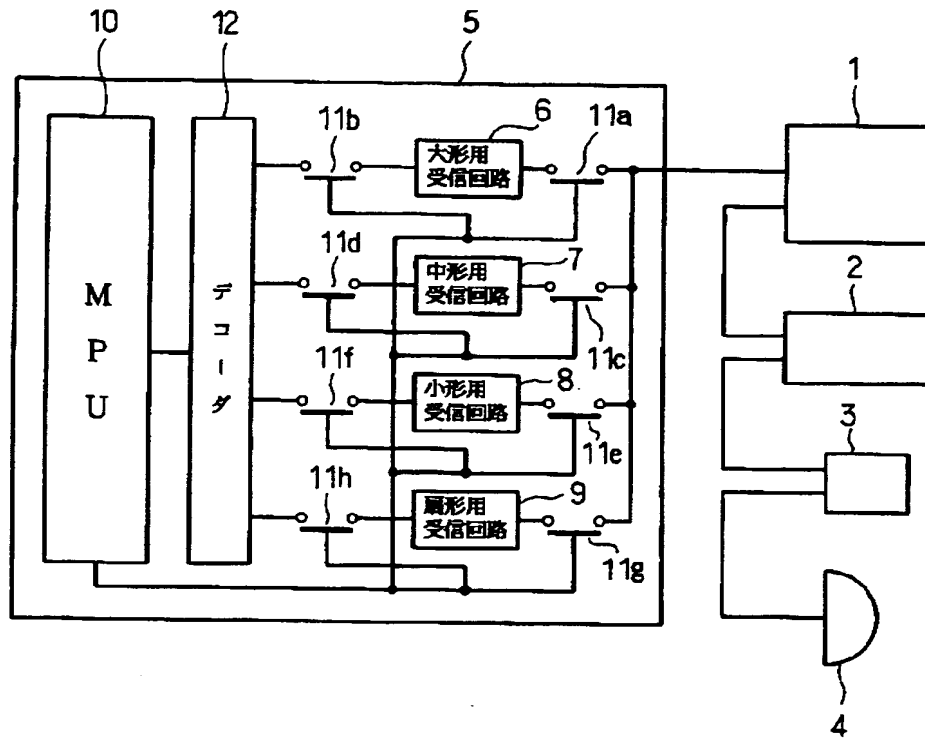
【図 11】



【図 14】



【図15】



【図16】

